

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

J1040 U.S. PTO  
09/003915  
03/13/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2000年 5月19日

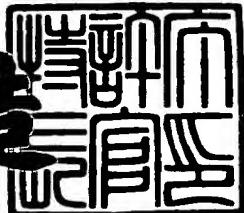
出願番号  
Application Number: 特願2000-147179

出願人  
Applicant(s): 新神戸電機株式会社

2001年 2月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3010199

【書類名】 特許願

【整理番号】 SKDP2K007

【提出日】 平成12年 5月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60R 16/00  
H01M 2/00  
H01M 10/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋本町二丁目8番7号 新神戸電機株式会社内

【氏名】 後藤 健介

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋本町二丁目8番7号 新神戸電機株式会社内

【氏名】 相羽 恒美

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋本町二丁目8番7号 新神戸電機株式会社内

【氏名】 小貫 利明

【特許出願人】

【識別番号】 000001203

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋本町二丁目8番7号

【氏名又は名称】 新神戸電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100104721

【弁理士】

【氏名又は名称】 五十嵐 俊明

【電話番号】 03-5521-1661

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 057565

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電気自動車用バッテリ構造及び電池モジュール

【特許請求の範囲】

【請求項1】 バッテリケース内に複数個の柱状バッテリセルが収納され、該バッテリセルが電気的に接続された電気自動車用バッテリ構造において、前記バッテリケースの上下壁面を構成する上蓋部材及び下蓋部材に冷却空気を上下方向に流通させるための複数個の通風口がそれぞれ形成され前記下壁面に形成された通風口の総開口面積は前記上壁面に形成された通風口の総開口面積より大きく、前記バッテリケースを長手方向に複数の隔室に区画すると共に前記バッテリセルを横置き状態で抱持する複数個の抱持リブを有する上蓋部材、中蓋部材及び下蓋部材と、前記横置き状態で抱持されたバッテリセルの側面露出部を覆う2つの側面部材と、を備えたことを特徴とする電気自動車用バッテリ構造。

【請求項2】 前記上壁面に形成された箇々の通風口の開口面積は前記下壁面に形成された箇々の通風口の開口面積より小さく、かつ、前記上壁面に形成された通風口の数が前記下壁面に形成された通風口の数より多いことを特徴とする請求項1に記載の電気自動車用バッテリ構造。

【請求項3】 前記抱持リブは前記バッテリセルを抱持する抱持端面が円弧状に形成されており、該抱持端面には周方向に溝部が形成され、該溝部に接着剤が充填されたことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の電気自動車用バッテリ構造。

【請求項4】 前記上蓋部材には該上蓋部材の長手方向に貫通しリード線を収容するトンネル部が形成されており、内部配線用リード線が前記バッテリケースの外部に露出していないことを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の電気自動車用バッテリ構造。

【請求項5】 前記中蓋部材は該中蓋部材の長手方向に前記抱持リブを補強する補強リブを備えたことを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の電気自動車用バッテリ構造。

【請求項6】 前記下蓋部材には該下蓋部材の底面部に複数の足部が突設されており、該底面部は前記バッテリケースの載置面から離間されたことを特徴と

する請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の電気自動車用バッテリ構造。

【請求項7】 前記露出されたバッテリセルの側面はバッテリセル間を直列に接続する接続部材で電気的に接続されたことを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の電気自動車用バッテリ構造。

【請求項8】 前記側面部材のいずれか一方の上部にはヒューズを下側から抱持する複数個のヒューズ抱持リブが突設されており、前記ヒューズは該ヒューズを上側から抱持するヒューズ抱持リブが内側に突設され前記ヒューズを覆うヒューズ蓋とで上下方向から抱持固定されたことを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれか1項に記載の電気自動車用バッテリ構造。

【請求項9】 前記側面部材のいずれか他方の上部には前記バッテリセルを制御するバッテリセルコントロールユニットが収納される収納部が配置され、該収納部には前記バッテリセルコントロールユニットを下側から支持する複数のユニット支持リブが突設されており、前記バッテリセルコントロールユニットは該バッテリセルコントロールユニットを上側から支持するユニット支持リブが内側に突設され前記収納部を覆うバッテリセルコントロールユニット蓋とで上下方向から挿持固定されたことを特徴とする請求項1乃至請求項8のいずれか1項に記載の電気自動車用バッテリ構造。

【請求項10】 前記側面部材のいずれか一方の上部に前記ヒューズを跨ぎ絶縁部材を介して外部出力端子が立設されたことを特徴とする請求項8に記載の電気自動車用バッテリ構造。

【請求項11】 前記収納部は前記上蓋部材に跨乗されたことを特徴とする請求項9に記載の電気自動車用バッテリ構造。

【請求項12】 請求項1乃至請求項11のいずれか1項に記載の電気自動車用バッテリ構造を備えたことを特徴とする電池モジュール。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、電気自動車用バッテリ構造及び電池モジュールに係り、特に、バッテリケース内に複数個の柱状バッテリセルが収納され、該バッテリセルが電気的

に接続された電気自動車用バッテリ構造及び該電気自動車用バッテリ構造を備える電池モジュールに関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

電気自動車用電池モジュールには、リチウム酸化物等を主要構成材料とした高性能、高容量のバッテリセルが複数個用いられている。このようなバッテリセルは、一般に、電極が正極、負極共に活物質が金属箔に塗着された帯状であり、正極、負極が直接接触しないようにセパレータを挟んで断面が渦巻状に捲回された捲回式の柱状構造が採られている。電気自動車用のバッテリセルは、充放電時の発熱量が比較的大きく、かつ、バッテリ性能の温度依存性もあるため、バッテリセルの所定性能を確保するために冷却性能を高める必要がある。

#### 【0003】

バッテリセルの冷却性能を高めるために、例えば特開平第7-47892号公報には、バッテリセルを円柱状に形成し、このバッテリセルを熱伝導率の高い材料からなる2枚のプレートで上下方向から挟み込み、該プレートを介して車体に固定することによって上下プレート間に通風路を形成した技術が開示されている。この技術によれば、バッテリの中空部とプレートとの間の通風路に空気が流通し得るので、バッテリセルの冷却を行うことができる。

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記公報の技術では、上下2枚のプレート間に通風路を形成しているので、通風路が狭いことから熱がこもり易く、また、前後にバッテリセルを配置した場合にはそれぞれのバッテリセルに冷却ムラを生じてしまう、という問題がある。

#### 【0005】

また、バッテリセルが上下2枚のプレート間で軸方向にずれ易く、これを防止するために緩衝材（防振材）を介して挟んでいるので、通風路が更に狭くなり、冷却性が悪化してしまう、という問題がある。更に、緩衝材を挟み込み固定しているので、組立作業性が悪く、取り扱いが困難であった。

## 【0006】

本発明は上記問題に鑑み、冷却性に優れると共にバッテリセルを確実に固定することができ、組立作業性を向上させることができる電気自動車用バッテリ構造及び該バッテリ構造を備えた電池モジュールを提供することを課題とする。

## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、バッテリケース内に複数個の柱状バッテリセルが収納され、該バッテリセルが電気的に接続された電気自動車用バッテリ構造において、前記バッテリケースの上下壁面を構成する上蓋部材及び下蓋部材に冷却空気を上下方向に流通させるための複数個の通風口がそれぞれ形成され前記下壁面に形成された通風口の総開口面積は前記上壁面に形成された通風口の総開口面積より大きく、前記バッテリケースを長手方向に複数の隔室に区画すると共に前記バッテリセルを横置き状態で抱持する複数個の抱持リブを有する上蓋部材、中蓋部材及び下蓋部材と、前記横置き状態で抱持されたバッテリセルの側面露出部を覆う2つの側面部材と、を備えたことを特徴とする。

## 【0008】

請求項1の発明では、複数個の柱状バッテリセルはバッテリケース内で横置き状態で複数個の抱持リブで上下方向から抱持されて配設されているので、バッテリセルをバッテリケース内に整然と、しかも遊動することなく配設することができ、バッテリセルの支持安定性を良好にすることができます。また、抱持リブでバッテリケースの長手方向に複数に区画された各隔室には、バッテリケースの上下壁面を構成する上蓋部材及び下蓋部材に形成された通気口を介して冷却空気がバッテリセル側面に上下方向から流通するので、バッテリケース内のバッテリセル個々の全長に亘って冷却空気を行き渡らせることができ、バッテリセル個々の冷却を良好に行え、電池モジュール全体の冷却性能を高めることができます。更に、冷却空気の導入側であるバッテリケースの下壁面に形成された複数個の通風口の総開口面積は排出側である上壁面に形成された複数個の通風口の総開口面積よりも大きいので、より多くの冷却空気を導入することができると共に、排出側の総開口面積が小さく排出側では冷却空気の流速が増大するので、排出側に配設された

バッテリセルの冷却効果を高めることができる。また、バッテリケースはその内側にバッテリケースを長手方向に複数の隔室に区画する抱持リブを備えているので、バッテリケース自体の横方向（長手方向と交差する方向）の剛性を高めることができると共に、バッテリセルの剛性が高いためバッテリセル自体がバッテリケースの剛性を上げる梁として機能するので、バッテリケースの長手方向の剛性も高めることができる。更に、バッテリセルを抱持する抱持リブが上蓋部材、中蓋部材及び下蓋部材に分割構成されているので、バッテリセルの配設作業と共にバッテリケースの組立て作業を行うことができ、電池モジュールの組立作業性を向上させることができる。また、横置き状態で抱持されたバッテリセルの側面露出部を覆う2つの側面部材が別部材とされているので、側面露出部でバッテリセル同士の電気的接続作業性を高めることができる。

## 【0009】

請求項2に記載の発明は、請求項1の発明において、前記上壁面に形成された箇々の通風口の開口面積は前記下壁面に形成された箇々の通風口の開口面積より小さく、かつ、前記上壁面に形成された通風口の数が前記下壁面に形成された通風口の数より多いことを特徴とする。

## 【0010】

請求項2の発明では、上壁面に形成された箇々の通風口の開口面積を下壁面に形成された箇々の通風口の開口面積より小さくしたので、排出側の通風口が絞られ流速を確実に高めることができると共に、上壁面に形成された通風口の数を下壁面に形成された通風口の数より多くしたので、冷却空気の排出を均等にすることができ、排出側に配設されたバッテリセルの冷却効果を更に高めることができる。

## 【0011】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は請求項2の発明において、前記抱持リブは前記バッテリセルを抱持する抱持端面が円弧状に形成されており、該抱持端面には周方向に溝部が形成され、該溝部に接着剤が充填されたことを特徴とする。

## 【0012】

請求項3の発明では、溝部に充填された接着剤により抱持リブとバッテリセルとを接着するので、バッテリセルをバッテリケース内に確実に固定することができると共に、各隔室がシールされて区画され隣接する隔室に冷却空気が漏れないでの、バッテリセルの冷却効果を高めることができる。

#### 【0013】

請求項4に記載の発明は、請求項1乃至請求項3いずれかの発明において、前記上蓋部材には該上蓋部材の長手方向に貫通しリード線を収容するトンネル部が形成されており、内部配線用リード線が前記バッテリケースの外部に露出していないことを特徴とする。

#### 【0014】

請求項4の発明では、上蓋部材の長手方向に該上蓋部材を貫通するトンネル部が形成されており、このトンネル部の中にリード線が配置され、バッテリケース外部への内部配線用リード線の露出をなくしている。リード線を外部へ露出させると、バッテリケース側においてリード線取り出し部分での気密構造が不可欠であり、リード線は防水コネクタ等による中継を要するため部品数も増え、作業面でも煩雑となる。請求項4の発明によれば、トンネル部の中にリード線が配置され、バッテリケース外部へのリード線の露出がないので、中継コネクタを必要とせず、かつ、気密状態を維持したままリード線の配線を行うことができる。

#### 【0015】

請求項5に記載の発明は、請求項1乃至請求項4いずれかの発明において、前記中蓋部材は該中蓋部材の長手方向に前記抱持リブを補強する補強リブを備えたことを特徴とする。

#### 【0016】

請求項5の発明では、中蓋部材が該中蓋部材の長手方向に抱持リブを補強する補強リブを備えているので、抱持リブ間の間隔が一定に保持されバッテリケースの剛性を高めることができると共に、中蓋部材内を上下方向に流通し補強リブにあたる冷却空気はバッテリセル側に案内されるので、バッテリセルの冷却効果を高めることができる。

#### 【0017】

請求項6に記載の発明は、請求項1乃至請求項5いずれかの発明において、前記下蓋部材には該下蓋部材の底面部に複数の足部が突設されており、該底面部は前記バッテリケースの載置面から離間されたことを特徴とする。

#### 【0018】

請求項6の発明では、下蓋部材には該下蓋部材の底面部に複数の足部が突設されており、該底面部はバッテリケースの載置面から離間されているので、ネジ等の突起物が存在している載置面にも電池モジュールを載置することができると共に、下壁面に形成された通風口を挿通して突起物がバッテリセルを損傷させることを防止することができ、電気的安全性も確保することができると共に、足部を基準点とすることによって中蓋部材及び上蓋部材の配設が円滑になり、作業性も向上させることができる。

#### 【0019】

請求項7に記載の発明は、請求項1乃至請求項6いずれかの発明において、前記露出されたバッテリセルの側面がバッテリセル間を直列に接続する接続部材で電気的に接続されたことを特徴とする。

#### 【0020】

請求項7の発明では、側面部材が取り付けられない状態でバッテリセルは、上蓋部材、中蓋部材及び下蓋部材により横置き状態で抱持され側面が露出されており、接続部材でバッテリセル間が電気的に接続される。請求項7の発明によれば、バッテリセルの側面が露出された状態で接続作業を行うことができるので、バッテリセル同士の接続を容易に行うことができる。

#### 【0021】

請求項8に記載の発明は、請求項1乃至請求項7いずれかの発明において、前記側面部材のいずれか一方の上部にはヒューズを下側から抱持する複数個のヒューズ抱持リブが突設されており、前記ヒューズは該ヒューズを上側から抱持するヒューズ抱持リブが内側に突設され前記ヒューズを覆うヒューズ蓋とで上下方向から抱持固定されたことを特徴とする。

#### 【0022】

請求項8の発明では、側面部材のいずれか一方の上部にヒューズを下側から抱

持する複数個のヒューズ抱持リブが突設されており、ヒューズは該ヒューズを上側から抱持するヒューズ抱持リブが内側に突設されたヒューズ蓋とで上下方向から抱持固定される。請求項8の発明によれば、ヒューズは側面部材に突設されたヒューズ抱持リブとヒューズ蓋に形成されたヒューズ抱持リブとで上下方向から抱持固定されるので、ヒューズの取り付け作業性が向上すると共に、ヒューズは側面部材のいずれか一方の上部に配置されているので、バッテリケース外部からヒューズ蓋を外してヒューズの取り替えを容易に行うことができる。

#### 【0023】

請求項9に記載の発明は、請求項1乃至請求項8いずれかの発明において、前記側面部材のいずれか他方の上部には前記バッテリセルを制御するバッテリセルコントロールユニットが収納される収納部が配置され、該収納部には前記バッテリセルコントロールユニットを下側から支持する複数のユニット支持リブが突設されており、前記バッテリセルコントロールユニットは該バッテリセルコントロールユニットを上側から支持するユニット支持リブが内側に突設され前記収納部を覆うバッテリセルコントロールユニット蓋とで上下方向から挟持固定されたことを特徴とする。

#### 【0024】

請求項9の発明では、バッテリセルコントロールユニットは側面部材に突設されたユニット支持リブとバッテリセルコントロールユニット蓋の内側に突設されたユニット支持リブとで上下方向から挟持固定されるので、バッテリセルコントロールユニットを固定する構造体が不要となり、バッテリセルコントロールユニットの取付作業性が向上すると共に、バッテリケース外部からバッテリセルコントロールユニット蓋を外してバッテリセルコントロールユニットの取り替えを容易に行うことができる。

#### 【0025】

請求項10に記載の発明は、請求項8の発明において、前記側面部材のいずれか一方の上部に前記ヒューズを跨ぎ絶縁部材を介して外部出力端子が立設されたことを特徴とする。

#### 【0026】

請求項10の発明では、外部出力端子がヒューズを跨ぎ絶縁部材を介して立設され外部出力端子間の距離が確保されるので、外部短絡に対して電気的安全性を高めることができると共に、外部出力端子が側面部材のいずれか一方の上部に立設されているので、電源の取り出しが容易となる。

## 【0027】

請求項11に記載の発明は、請求項9の発明において、前記収納部は前記上蓋部材に跨乗されたことを特徴とする。

## 【0028】

請求項11の発明では、収納部を上蓋部材に跨乗するようにしたので、バッテリセルコントロールユニット及びバッテリセルコントロールユニットに接続されるリード線の集結スペースを広く確保することができ、リード線の集結作業性も向上する。

## 【0029】

そして、請求項12に記載の発明は、請求項1乃至請求項11のいずれか1項に記載の電気自動車用バッテリ構造を備えたことを特徴とする電池モジュールである。

## 【0030】

請求項12の発明では、上述した電気自動車用バッテリ構造を備えているので、冷却性に優れると共にバッテリセルを確実に固定することができ、組立作業性を向上させた電池モジュールとすることができる。

## 【0031】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明に係る電気自動車用電池モジュールの実施の形態について説明する。

## 【0032】

## (構成)

まず、本実施形態の電池モジュールの構成について説明する。

## 【0033】

図1に示すように、本実施形態の電池モジュール1は、電池モジュール1の筐

体となり、5部品の樹脂成形品からなる電気的絶縁性のバッテリケース2を備えている。バッテリケース2の上部（後述する上蓋4）には、バッテリケース2の長手方向と交差する方向（以下、横方向という。）に略三角形状の吊り下げフック15が突設されている。各吊り下げフック15には貫通孔が形成されており、この貫通孔にバッテリケース2の長手方向に吊り下げ紐28の両端が結紐されている。このため、電池モジュール1は吊り下げ紐28を把持して移動させることができある。

#### 【0034】

バッテリケース2内には、マンガン酸リチウム等を主要構成材料として熱伝導性の高いケーシングで被覆された高性能バッテリセル9が配設されており、バッテリセル9同士は電気的に直列に接続されている（図5参照）。図2に示すように、バッテリセル9は発熱膨張時の耐圧性を高めるために円柱形状とされており、その両側端部にネジ穴が形成された端子10が突設されている。また、バッテリセル9の外周面は、電気的絶縁性及び熱シーリング性を有する樹脂製の外装チューブ11で被覆されている。

#### 【0035】

バッテリケース2は、図3に示すように、上蓋部材としての上蓋4、中蓋部材としての中蓋5及び下蓋部材としての下蓋6に分割されたバッテリケース本体3と、図1に示すように、バッテリケース本体3の両側端部に嵌合固定される側面部材としてのサイドカバーA7及びサイドカバーB8と、で構成されている。バッテリケース本体3には横4列、縦2列の計8個のバッテリセル9が配設され、上蓋4、中蓋5、下蓋6でバッテリセル9を上下方向から挟み込むように挟持する構造とされている（図5参照）。なお、上蓋4、中蓋5及び下蓋6のそれぞれの継ぎ合わせ端面は合決構造とされている（図6参照）。

#### 【0036】

図3及び図4に示すように、バッテリケース本体3を構成する上蓋4、中蓋5、下蓋6には、抱持リブとしての第一リブ12a、第二リブ12b、第三リブ12c、第四リブ12d、第五リブ12eの5つの半円状リブ部12がそれぞれ上蓋4、中蓋5、下蓋6と一緒に形成されている。このうち第一リブ12a及び第

五リブ12eは、バッテリセル9の極板群両端部を抱持する位置に形成されており、他の半円状リブ部よりも大きな幅とされている。また、第二リブ12b及び第四リブ12dは上蓋4の外側に突設された吊り下げフック15に対応する位置に、第三リブ12cはバッテリセル9の長手方向のちょうど中心となる位置に形成されている。これら半円状リブ部12のバッテリセル抱持端面周方向中央には接着剤を充填してバッテリセル9を固定するための溝部としての充填溝13が形成されている。

#### 【0037】

また、下蓋6には、半円状リブ部12が形成された位置を避けて、バッテリセル9を空冷するために冷却空気の導入側開口となる矩形状の多数の導入側通風孔14bが形成されている。中蓋5には、5つの半円状リブ部12を補強して第一リブ12a、第二リブ12b、第三リブ12c、第四リブ12d、第五リブ12eの位置を上述した所定位置に保持する3本の断面十字状(図6参照)の補強リブとしての十字状リブ33が第二リブ12b、第三リブ12c、第四リブ12dを貫通して第一リブ12aと第五リブ12eとの間に延設されている。これら3本の十字状リブ33は横方向に等間隔で配設されている。上蓋4には、下蓋6と同様に半円状リブ部12が形成された位置を避けて、冷却空気の排出側開口となる細長の多数の排出側通風孔14aが形成されている。排出側通風孔14aの開口面積は導入側通風孔14bの開口面積より小さく、その数も導入側通風孔14bより多く形成されている。また、この上蓋4に形成された排出側通風孔14aの総開口面積は下蓋6に形成された導入側通風孔14bの総開口面積の1/2とされている。

#### 【0038】

更に、図3に示すように、上蓋4には上蓋4の長手方向に貫通し後述する電圧検出リードを収容するためのトンネル部としてのトンネル19が3本形成されている。また、図6に示すように、下蓋6の底面部4箇所からは円錐台形状の足部27が突設されている。

#### 【0039】

図1、図8及び図9に示すように、サイドカバーA7の上部には、断面U字状

の絶縁部材としての接触防止カバー35に側面を覆われ正極及び負極外部出力端子となるターミナルポスト20が立設されている。これらのターミナルポスト20はサイドカバーA7に固定されたポストーセル間接続金具21に支持されている。正極側のターミナルポスト20はヒューズ22を介して最高電位側のバッテリセル9に電気的に接続されている。ヒューズ22は円筒状の形状を有し、その両端をサイドカバーA7に固定されたヒューズーセル間接続金具23にボルト止めされおり、底部がサイドカバーA7と一緒に形成されサイドカバーA7の上部から突設された複数の円弧状のヒューズ抱持リブ34で抱持されている。また、ヒューズ22は安全性及び防水性を確保するために、ヒューズ防水パッキン24aを介してヒューズ蓋25に覆われている。ヒューズ蓋25の内側には、サイドカバーA7に突設されたヒューズ抱持リブ34と同形状で対称形の複数の図示しないヒューズ抱持リブがヒューズ蓋25と一緒にヒューズ22方向に突設形成されている。このため、ヒューズ22はサイドカバーA7に突設されたヒューズ抱持リブ34とヒューズ蓋25に突設された図示しないヒューズ抱持リブとで上下両方向から抱持固定されている。なお、サイドカバーA7には、最高電位側及び最低電位（グランド）側のバッテリセル9の端子に形成されたネジ穴にブスバネジを螺合させてポストーセル間接続金具21との接続作業性を向上させるための2箇所の作業孔が形成されている。

#### 【0040】

図7に示すように、サイドカバーB8の上部には、各バッテリセル9の電圧を検出してバッテリセル9間の電圧を均一に調整・制御すると共にバッテリセル9の温度を監視するセルコントロールユニット17（図10参照）を収納する収納部としてのセルコントロールユニット収納部32が突設されている。セルコントロールユニット収納部32にはセルコントロールユニット17を下側から支持する複数の図示しないユニット支持リブが立設されている。セルコントロールユニット17には各バッテリセル9の両端電圧を検出するためのリード線としての電圧検出リード18及び特定のバッテリセル9の温度を検出するために先端部にサーミスタが接続されたサーミスタコネクタ30が内部配線用リード線として接続されている。

## 【0041】

図1及び図7に示すように、セルコントロールユニット収納部32はサイドカバーB8の上部をはみ出して上蓋4の上部にも跨乗され、セルコントロールユニット蓋26により覆われている。セルコントロールユニット蓋26の内側には、セルコントロールユニット17を上側から支持する複数の図示しないユニット支持リブが一体に立設されている。このため、セルコントロールユニット17はセルコントロールユニット収納部32及びセルコントロールユニット蓋26のそれぞれのユニット支持リブにより上下方向から挟持固定されている。また、セルコントロールユニット収納部32からは電気自動車の制御部と通信を行うための通信線が集結された通信ハーネス29が導出されており、通信ハーネス29は上蓋4の上部に固定されている。

## 【0042】

## (組立)

次に、本実施形態の電池モジュール1の組立手順について説明する。

## 【0043】

図3及び図4に示すように、バッテリケース本体3は、最下層の下蓋6に一体に形成された半円状リブ部12a～12eにバッテリセル9の外周を当接させて横4列に配設し、次いで上下面に下蓋6の半円状リブ部12a～12eと対応してバッテリセル9を挟持する半円状リブ部12a～12eを有した中蓋5を重ね、また同じようにバッテリセル9を横4列に配設し、その上面に上蓋4に一体に形成された半円状リブ部12a～12eがバッテリセル9の外周に当接するよう重ね、上下方向から加圧し固定する。なお、半円状リブ部12のバッテリセル抱持端面に形成された充填溝13にはバッテリセル9の配設前にポリウレタン系接着剤を充填する。

## 【0044】

次に、図5に示すように、導電性のセル間バスバ16の両端に形成されたビス孔に平ワッシャを介してバスバネジを挿通しバッテリセル9の端子10に形成されたねじ穴にバスバネジを螺着して各バッテリセル9を直列に接続する。

## 【0045】

次いで、図7乃至図9に示すように、ターミナルポスト20、ポストーセル間接続金具21、ヒューズ22、ヒューズーセル間接続金具23が予め組み付けられたサイドカバーA7、及び、セルコントロールユニット収納部32内にセルコントロールユニット17が予め組み付けられたサイドカバーB8、をバッテリケース本体3に嵌合固定する。これらのサイドカバーA7、B8の嵌合固定に先だって、サイドカバーB8側では、セルコントロールユニット収納部32から導出された電圧検出リード18をセル間ブスバ16に接続し、サーミスタコネクタ30をセルコントロールユニット収納部32に接続し、サイドカバーA7側では、最高電位側及び最低電位側のバッテリセル9の端子にブスバネジを螺合させポストーセル間接続金具21との接続を行う。なお、電圧検出リード18のサイドカバーA7側のセル間ブスバ16への接続にあたっては、電圧検出リード18をサイドカバーB8側からサイドカバーA7側へトンネル19内を挿通させる。

## 【0046】

そして、図10及び図11に示すように、セルコントロールユニット収納部32内でコネクタ接続を行った後、ヒューズ22及びセルコントロールユニット17をそれぞれヒューズ防水パッキン24a、セルコントロール防水パッキン24bを介してヒューズ蓋25、セルフコントロールユニット蓋26で覆いこれらの蓋をビス止めする。次に、外部通信ハーネス29を上蓋4にビスで固定し、サイドカバーA7の2箇所の作業孔に化粧蓋31をはめ込んで電池モジュール1が組み立てられる。

## 【0047】

(作用等)

次に、本実施形態の電池モジュール1の作用等について説明する。

## 【0048】

本実施形態の電池モジュール1では、バッテリセル9をバッテリケース2内に横置きにして、複数個の半円状リブ部12でバッテリセル9を挟持している。しかもバッテリセル9を半円状リブ部12の抱持端面の充填溝13に接着剤を充填して固定している。従って、車載され振動が加わるバッテリセル9をバッテリケース2内に整然と、しかも遊動することなく固定することができる。このため、

バッテリケース2内でバッテリセル9の良好な支持安定性を得ることができる。また、半円状リブ部12の周方向中央に充填溝13が形成されているので、接着剤の半円状リブ部12からのみ出しが少なくなる。

## 【0049】

また、図6に示すように、半円状リブ部12でバッテリセル9の長手方向に複数隔成された各隔室は、下蓋6、上蓋4に形成された多数の導入側通気孔14b、排出側通気孔14aを通して冷却空気がバッテリセル9の側面に下側方向から上側方向へ流通する。従って、バッテリケース2に収容された個々のバッテリセル9の全長に亘ってほぼ均等に冷却空気を行き渡らせることができ、各バッテリセル9の冷却を良好に行うことができる。このように電池モジュール1では、バッテリ全体の冷却性能を高めることができるので、電池モジュール1が有する本来の仕様性能を発揮することができると共に、一般に50°C程度の高温環境で寿命が短くなるといわれているマンガン酸リチウムを主要構成材料としたリチウムイオン二次電池を使用した場合にもバッテリセル9の寿命を短くすることもない。このため、本実施形態の電池モジュール1は、電気自動車用の電源として好適である。

## 【0050】

また、冷却空気の導入側である下蓋6に形成された導入側通風孔14bの総開口面積は、排出側である上蓋4に形成された排出側通風孔14aの総開口面積に比べて2倍とし、排出側通風孔14aの開口面積を導入側通風孔14bの開口面積より小さくしその数も導入側通風孔14bより多く形成している。このため、より多くの冷却空気を導入側から導入することができると共に、排出側で排出側通風孔14aの総開口面積が1/2とされ冷却空気の流路が絞られるので、排出側の冷却空気の流速は増加する。本実施形態では、下蓋6と中蓋5とに挟持されたバッテリセル9の放熱により冷却空気の温度が上昇するので、冷却空気の流速を排出側で増大させることにより中蓋5と上蓋4との間に挟持されたバッテリセル9の温度を下蓋6と中蓋5とに挟持されたバッテリセル9の温度と均一にしてバッテリセル9間の冷却ムラをなくしている。これは冷却空気の流速を増大させるとその平方根に比例して冷却効果が増すことを利用したものである。更に、充

填溝13に接着剤を充填してバッテリセル9の外周部と半円状リブ部12とがシールされているので、隣接する隔壁間に冷却空気が漏れずバッテリセル9の冷却効果を高めることができる。

#### 【0051】

更に、バッテリケース2はその内側にバッテリセル9の長手方向に複数に区画する半円状リブ部12を備えている。このため、バッテリケース2自体の横方向の剛性を高めることができ、バッテリケース2内に配設されるバッテリセル9のセルケースがバッテリケース2の長手方向の剛性を高めている。即ち、バッテリセル9の剛性が高いため、バッテリセル9自体がバッテリケース2の剛性を上げる梁としての機能を有している。また、バッテリセル9内で最も重いのは極板群であり、この極板群両端部に対応する位置を幅の大きい第一リブ12a及び第五リブ12eで支持し、吊り下げフック15に対応する位置に第二リブ12b及び第四リブ12dを配設し、第三リブ12cをバッテリセル9の長手方向中心に配設したので、これらの半円状リブ部12によってバッテリケース2の剛性が向上されている。更に、中蓋4は3本の十字状リブ33を有しているので、中蓋4の半円状リブ部12が補強され、これらの半円状リブ部12の位置を上蓋4及び下蓋6の位置に対応して保持することができる。そして、図6に示すように、十字状リブ33は冷却空気をバッテリセル9側に案内するのでバッテリセル9の冷却効果を更に高めることができる。

#### 【0052】

また、バッテリケース本体3を上蓋4、中蓋5、下蓋6に分割したので、バッテリセル9の配設作業と同時にバッテリケース本体3の組立て作業を行うことができ、電池モジュール1の組立作業性を向上させることができる。更に、サイドカバーA7とサイドカバーB8とをバッテリケース本体3に嵌合固定していない状態で、図5に示すように、各バッテリセル9の端子部はバッテリケース本体3から露出しているので、セル間バスバ16を使ってバッテリセル9同士の電気的接続作業を容易に行うことができる。

#### 【0053】

また、図7に示すように、セルコントロールユニット17に各バッテリセル9

の電圧を伝える電圧検出リード18を予めサイドカバーB8に配置固定し、上蓋4の長手方向に貫通するトンネル19中に電圧検出リード18を配線・収容するようにしたので、バッテリケース2外部へのリード線類の露出がない。電圧検出リード18を外部へ露出させると、防水コネクタ等による中継を要するため部品数も増え、また、バッテリケース2側においてリード線取り出し部分での気密構造が不可欠となり作業面でも煩雑となる。本実施形態では、気密状態を維持したまま電圧検出リード18の配線が可能となるので、防水（中継）コネクタ等を必要とせず作業面でも簡素化を図ることができ、電圧検出リード18が露出していないので、損傷することもない。

#### 【0054】

また、本実施形態では、ヒューズ22を抱持するヒューズ抱持リブ34をサイドカバーA7に一体成形で突設させ、ヒューズ抱持リブ34と同形状のヒューズ抱持リブを内側に備えたヒューズ蓋25とでヒューズ22を抱持固定している。このため、ヒューズ22をサイドカバーA7上に載置することによって、予めヒューズ22の取り付け作業を行うことができるので、電池モジュール1の組立作業性を向上させることができる。また、ヒューズ22はサイドカバーA7の上部に配置されヒューズ蓋25で覆われているだけなので、バッテリケース2の外部からのヒューズ22の取り替え作業が容易となる。更に、サイドカバーA7にはターミナルポスト20、ポストーセル間接続金具21、ヒューズ22、ヒューズーセル間接続金具23を予め組み付けておくことができるので、電池モジュール1の組立作業性を向上させることができる。

#### 【0055】

また、本実施形態では、セルコントロールユニット17はセルコントロールユニット収納部32及びセルコントロールユニット蓋26のそれぞれのユニット支持リブにより上下方向から挿持固定されている。セルコントロールユニット収納部32をサイドカバーB8と一緒に配置しユニット支持リブで上下方向からセルコントロールユニット17を挿持固定する構造としたので、セルコントロールユニット17を固定するための構造体が不要となり、組み付け時の作業性を向上させることができる。また、セルコントロールユニット17はセルコントロールユ

ニット蓋26に覆われサイドカバーB8の上部に配置されているので、セルコントロールユニット蓋26をセルコントロールユニット収納部32に固定するビスを外してバッテリケース3の外部からのセルコントロールユニット17の取り替えを容易に行うことができる。

#### 【0056】

更に、図6に示すように、下蓋6の底面部には4つの足部27が突設されており、バッテリケース2と電池モジュール1の載置面とに距離が画定され載置面に直接接触しないので、ネジ等の金属物が存在している載置面にバッテリケース2を載置した場合でも、金属物が導入側通風孔14bを挿通してバッテリセル9に接触しないため電池モジュール1を損傷させることはない。このため、電池モジュール1の安全性が向上する。また、足部27を基準点とすることによって、バッテリケース本体3を構成する下蓋6、中蓋5及び上蓋4同士の配設が円滑となり、作業性も向上する。

#### 【0057】

更にまた、本実施形態では、ターミナルポスト20がヒューズ22を跨ぐ位置に立設され十分な離間距離が確保されていると共に、ターミナルポスト20は接触防止カバー35で側面が覆われているので、両ターミナルポスト間の外部短絡事故を防止することができ、電気的安全性が確保されている。

#### 【0058】

そして、本実施形態では、セルコントロールユニット収納部32を上蓋4に跨乗させるようにしたので、セルコントロールユニット17及びセルコントロールユニット17に接続される電圧検出リード18等のリード線集結スペースを広く確保することができ、組立作業性の向上を図ることができる。

#### 【0059】

なお、本実施形態では、横4列、縦2列にバッテリセル9を配設した電池モジュール1について例示したが、本発明は上述した縦横の列数に限定されるものではない。例えば、縦方向を3列にするには、中蓋5をもう一つ設けて中蓋5間にバッテリセル9を配設すればよい。また、長手方向においても、例えば、バッテリセル9同士を横置き状態で直列に接続する接続金具を用いて2本のバッテリセ

ルをタンデム接続し、バッテリセルの側面露出部をサイドカバーで覆うようにしてもよい。

#### 【0060】

また、本実施形態では、電池モジュール1の組立手順についても例示したが、本発明は例示した組立手順に限定されるものでもなく、上述した特許請求の範囲において種々の態様を探ることができる。

#### 【0061】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、複数個の柱状バッテリセルはバッテリケース内で横置き状態で複数個の抱持リブで上下方向から抱持されて配設されているので、バッテリセルをバッテリケース内に整然と、しかも遊動することなく配設することができ、バッテリセルの支持安定性を良好にすることができる。また、抱持リブでバッテリケースの長手方向に複数に区画された各隔室には、上蓋部材及び下蓋部材に形成された通気口を介して冷却空気がバッテリセル側面に上下方向から流通するので、バッテリケース内のバッテリセル個々の全長に亘って冷却空気を行き渡らせることができ、バッテリセル個々の冷却を良好に行え、電池モジュール全体の冷却性能を高めることができる。更に、冷却空気の導入側であるバッテリケースの下壁面に形成された複数個の通風口の総開口面積は排出側である上壁面に形成された複数個の通風口の総開口面積より大きいので、より多くの冷却空気を導入することができると共に、排出側の総開口面積が小さく排出側では冷却空気の流速が増大するので、排出側に配設されたバッテリセルの冷却効果を高めることができる。また、バッテリケースはその内側にバッテリケースを長手方向に複数の隔室に区画する抱持リブを備えているので、バッテリケース自体の横方向の剛性を高めることができると共に、バッテリケースの長手方向の剛性も高めることができる。更に、バッテリセルを抱持する抱持リブが上蓋部材、中蓋部材及び下蓋部材に分割構成されているので、バッテリセルの配設作業と共にバッテリケースの組立て作業を行うことができ、電池モジュールの組立作業性を向上させることができる。また、横置き状態で抱持されたバッテリセルの側面露出部を覆う2つの側面部材が別部材とされているので、側面露出部でバッテ

リセル同士の電気的接続作業性を高めることができる、という効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明が適用可能な実施形態の電池モジュールの外観斜視図である。

【図2】

実施形態の電池モジュールに使用されるバッテリセルの外観斜視図である。

【図3】

本実施形態の電池モジュールに使用されるバッテリケース本体の分解外観斜視図である。

【図4】

バッテリセルを下蓋に配置した状態を示した下蓋の外観斜視図である。

【図5】

セル間バスバが取り付けられる状態を示したバッテリケース本体の外観斜視図である。

【図6】

本実施形態の電池モジュールの断面図である。

【図7】

サイドカバーBが取り付けられる状態を示したバッテリケース本体及びサイドカバーBの外観斜視図である。

【図8】

サイドカバーAが取り付けられる状態を示したバッテリケース本体及びサイドカバーAの外観斜視図である。

【図9】

サイドカバーAに組み付けられる部品の組み付け状態を示した外観斜視図である。

【図10】

セルコントロールユニット蓋の取り付け状態を示した外観斜視図である。

【図11】

ヒューズ蓋の取り付け状態を示した外観斜視図である。

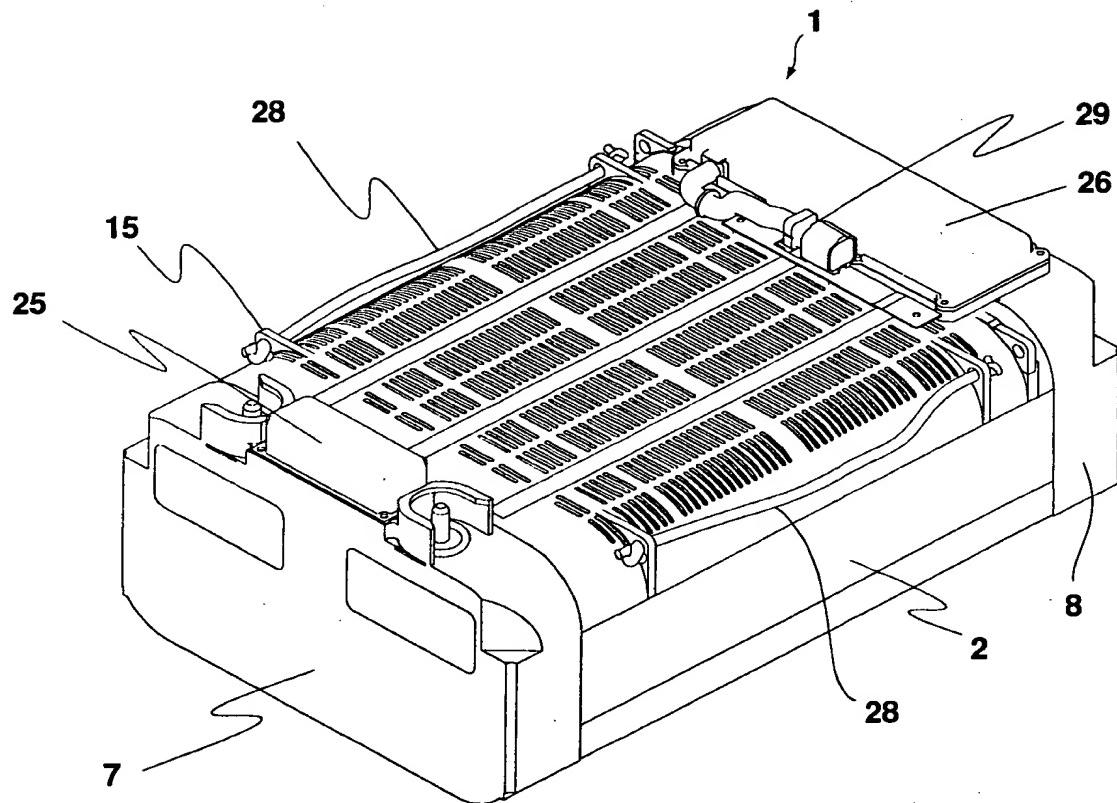
【符号の説明】

- 1 電池モジュール
- 2 バッテリケース
- 3 バッテリケース本体
- 4 上蓋（上蓋部材）
- 5 中蓋（中蓋部材）
- 6 下蓋（下蓋部材）
- 7 サイドカバーA（側面部材）
- 8 サイドカバーB（側面部材）
- 9 バッテリセル
- 1 2 a 第一リブ（抱持リブ）
- 1 2 b 第二リブ（抱持リブ）
- 1 2 c 第三リブ（抱持リブ）
- 1 2 d 第四リブ（抱持リブ）
- 1 2 e 第五リブ（抱持リブ）
- 1 3 充填溝（溝部）
- 1 4 a 排出側通風孔（通風口）
- 1 4 b 導入側通風孔（通風口）
- 1 6 セル間ブスバ（接続部材）
- 1 7 セルコントロールユニット
- 1 8 電圧検出リード（リード線）
- 1 9 トンネル（トンネル部）
- 2 0 ターミナルポスト（外部出力端子）
- 2 2 ヒューズ
- 2 5 ヒューズ蓋
- 2 6 セルコントロールユニット蓋
- 2 7 足部
- 3 2 セルコントロールユニット収納部（収納部）

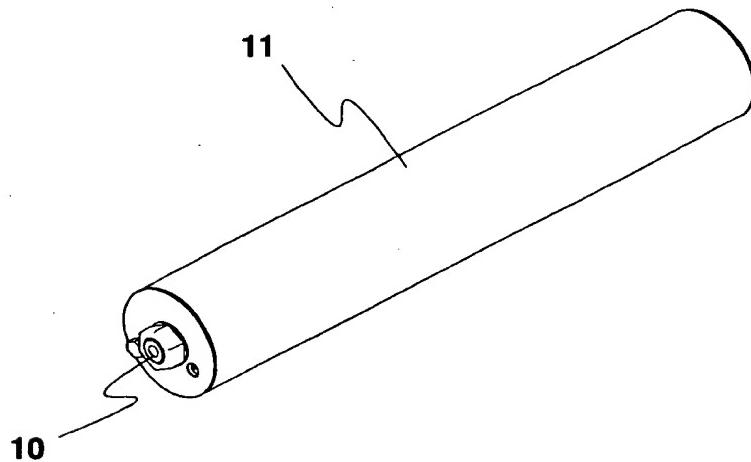
- 3 3 十字状リブ（補強リブ）
- 3 4 ヒューズ抱持リブ
- 3 5 接触防止カバー（絶縁部材）

【書類名】 図面

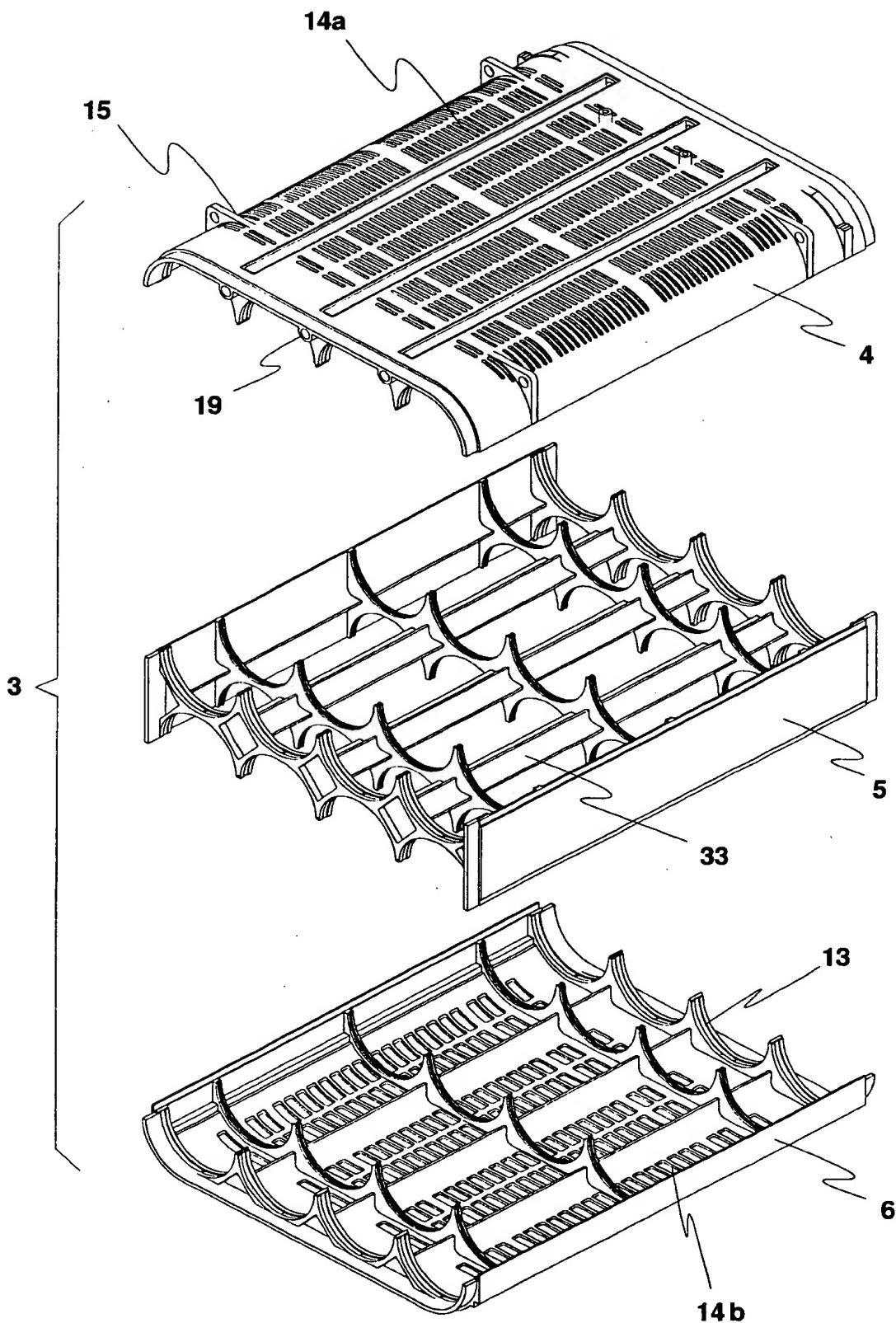
【図1】



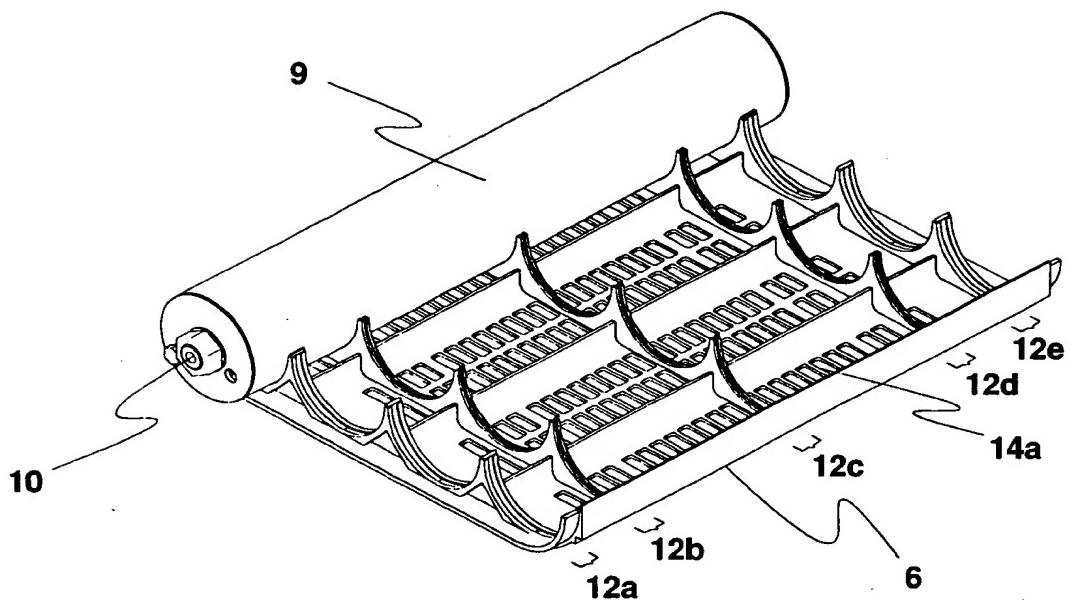
【図2】



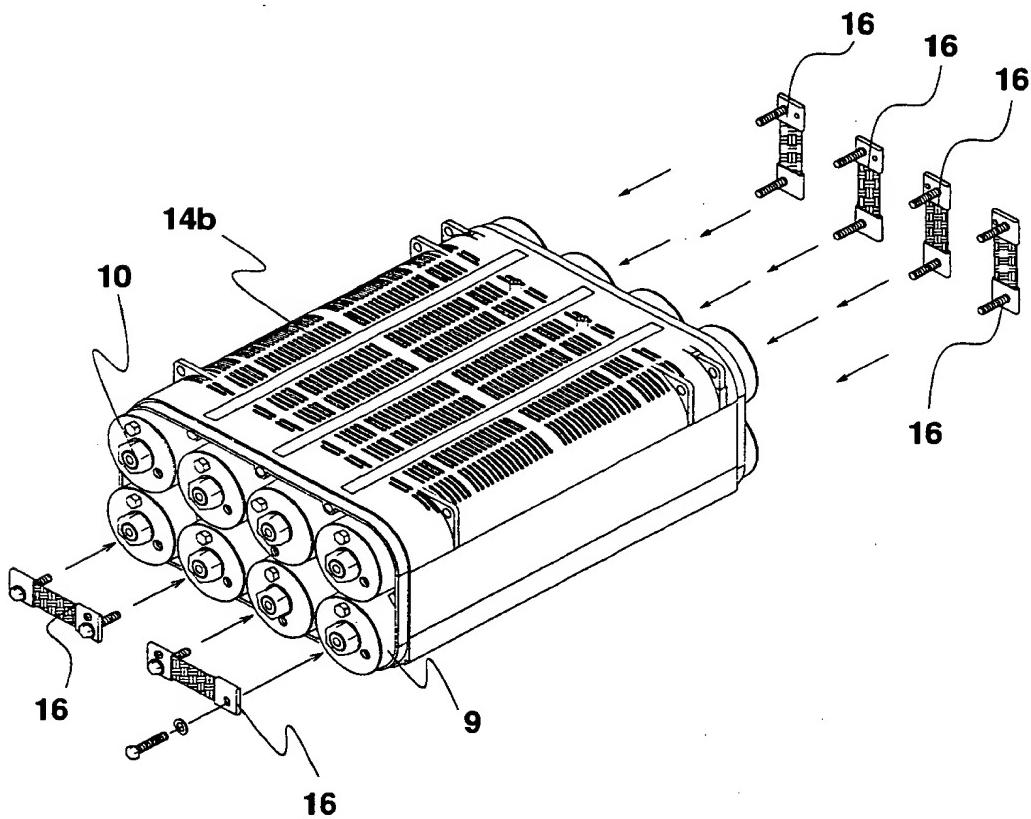
【図3】



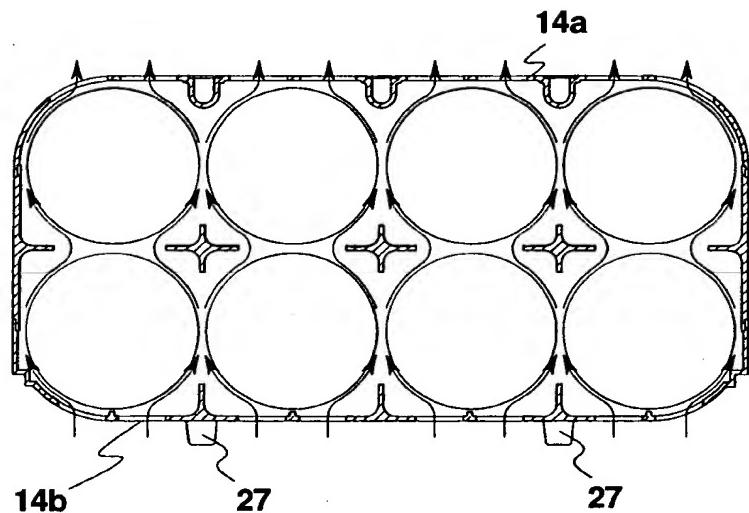
【図4】



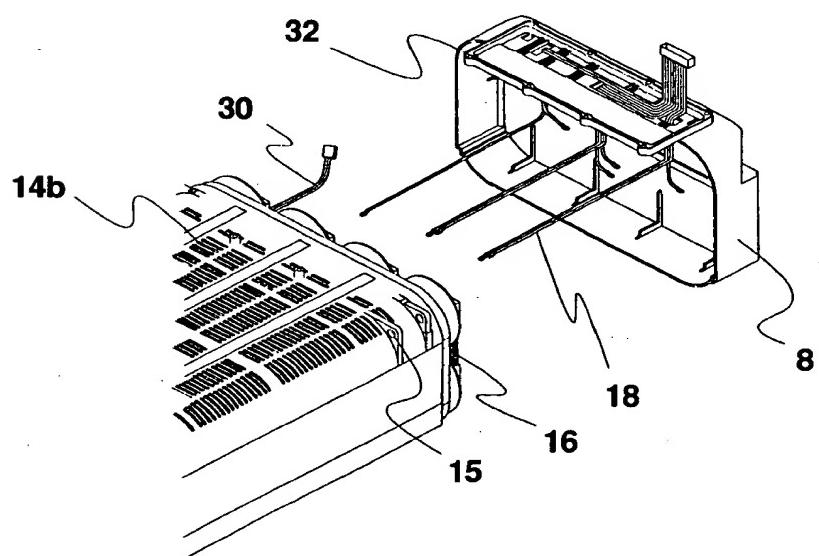
【図5】



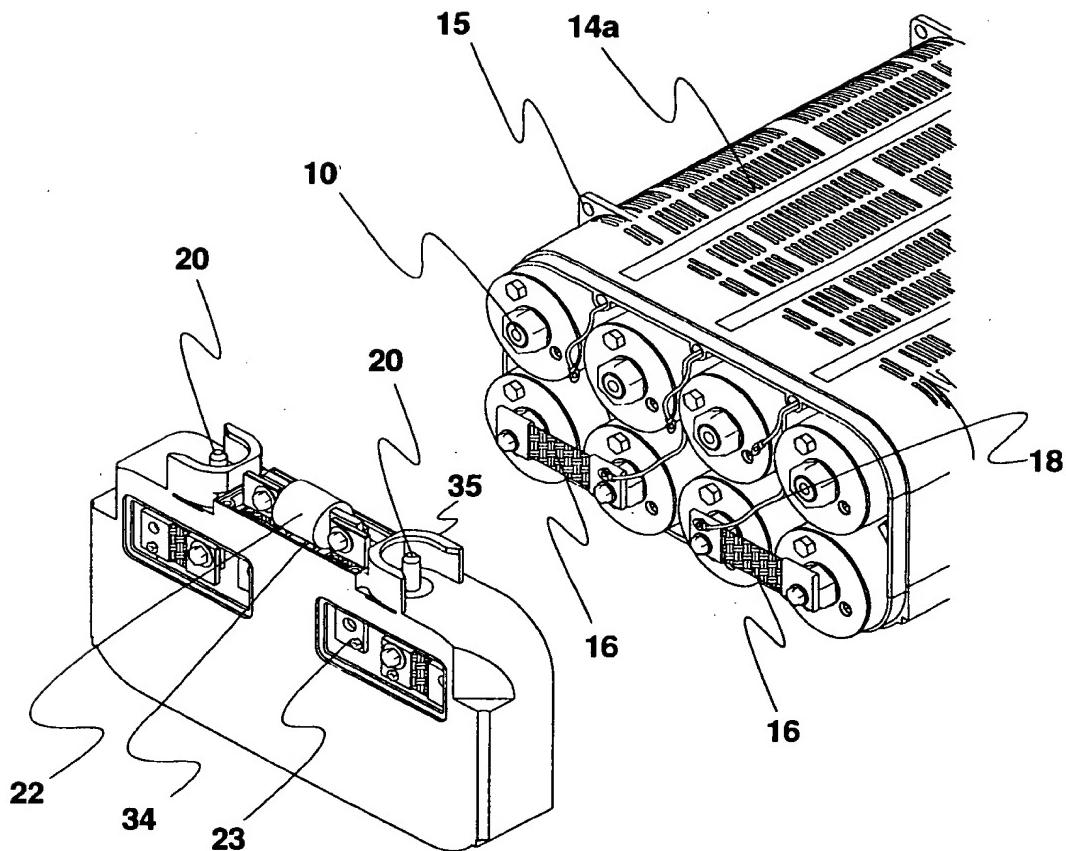
【図6】



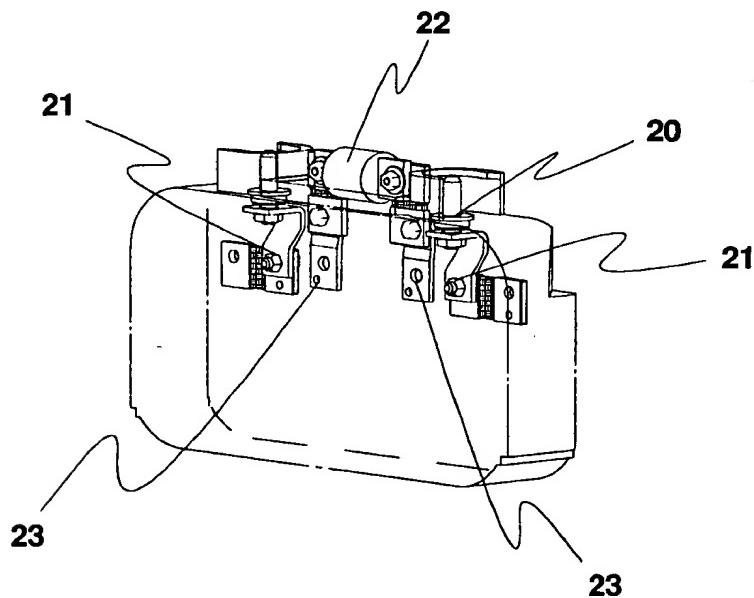
【図7】



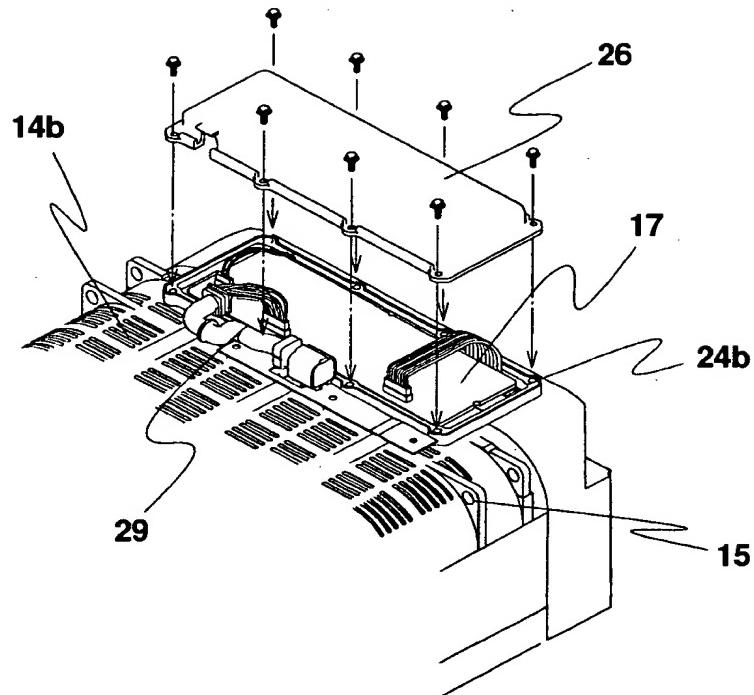
【図8】



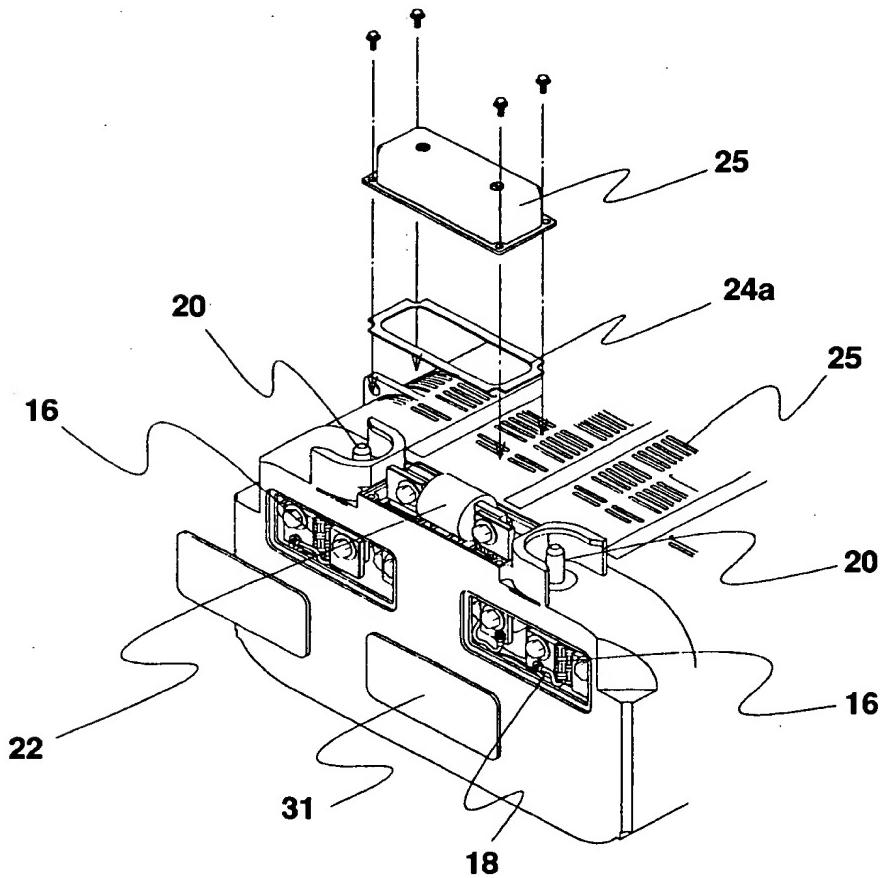
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 冷却性に優れると共にバッテリセルを確実に固定することができ、組立作業性を向上させることができる電気自動車用バッテリ構造を提供する。

【解決手段】 電池モジュール1は、上蓋4、中蓋5及び下蓋6で構成されるバッテリケース本体と、横置き状態でバッテリケース本体に抱持されたバッテリセルの側面露出部を覆う2つのサイドカバーと、を有している。上蓋4及び下蓋6には、冷却空気を上下方向に流通させるための排出側通風孔14a、導入側通風孔14bが形成されており、排出側通風孔14aの総開口面積は導入側通風孔14bの総開口面積の1/2とされている。上蓋4、中蓋5、下蓋6にはバッテリケースを長手方向に複数の隔室に区画しバッテリセルを横置き状態で抱持する複数個の抱持リブが形成されている。冷却空気は下蓋6側から上蓋5側へ供給される。

【選択図】 図3

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-147179
受付番号	50000616729
書類名	特許願
担当官	小野田 猛 7393
作成日	平成12年 5月23日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	000001203
【住所又は居所】	東京都中央区日本橋本町2丁目8番7号
【氏名又は名称】	新神戸電機株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100104721
【住所又は居所】	東京都港区虎ノ門1丁目8番13号 森下ビル2 階 五十嵐国際特許事務所
【氏名又は名称】	五十嵐 俊明

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000001203]

1. 変更年月日 1996年 7月 3日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都中央区日本橋本町2丁目8番7号  
氏 名 新神戸電機株式会社